

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器設計與製作 The Design and Manufacture of an Intelligently Simulated Connector for the Domestic and Foreign Braille Computer Hardware and Software Systems

計畫編號：NSC90-2213-E-032-022

執行期限：90 年 8 月 1 日至 91 年 7 月 31 日

主持人：葉豐輝 淡江大學機械工程學系

共同主持人：蔡慧駿 淡江大學機械工程學系

一、中文摘要

本計畫已發展一個國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器，整合國內外點字觸摸顯示器硬體功能和國內外各種工作平台盲用電腦軟體系統，使國內已推廣約 1000 台遍佈在全省各地和持續推廣之盲用電腦不須改變任何硬體，只要插上此智慧型模擬轉換連接器即可直接升級成為國際化多功能盲用電腦以使用國內外著名新版盲用電腦軟體，使國內視障者更方便運用電腦，並協助視障者改善生活、學習及就業的環境。

在計畫中首先針對國內外點字觸摸顯示器動態特性進行模擬，並完成國內外點字觸摸顯示器驅動器、8051 單晶片控制器線路設計與製作、架構國內外盲用電腦軟體系統在個人電腦操作與智慧型模擬連接器之間的通訊協定，並以智慧型模擬連接器輸出動作命令控制國內點字觸摸顯示器顯示行為，接而整合成為盲用電腦控制系統，使盲用電腦統合運作。

本計畫的研究，不僅可使本土化盲用電腦直接升級成為國際化盲用電腦，亦可改善視障輔具的功能，提昇視障者應用電腦的能力，以創造更多的工作機會。

關鍵詞：盲用電腦，點字觸摸顯示器，單晶片，控制系統

Abstract

In this project an intelligently simulated connector has been developed for integrating any type of the domestic and foreign Braille computer hardware and software systems. By using such a connector, an internally designed Chinese Braille Computer that had delivered around one thousand sets in Taiwan can easily simulate foreign Braille display to obtain new powerful functions and use famous foreign software. Through the use of such a intelligent connector will let the Chinese Braille computer be more accessible, and will greatly improve the living, learning, and employment environment of the visually handicapped people.

During the study, the dynamic characteristics of any type of the domestic and foreign Braille displays was tested first. Then, the driver and the 8051 chip control circuits of the intelligently simulated connector were designed and achieved. After the hardware of the connector is constructed, the communication handshakes between the connector and various Braille computer systems are simulated. By integrating above hardware, software, and control commands designed, the intelligently simulated connector thus is accomplished.

Through the invention of the intelligently simulated connector, the domestic Chinese Braille Computer can be

easily promoted to an internationalized Braille Computer. The connector will also carry more features for Chinese Braille displays, and bring more employment opportunities to the visually handicapped people.

Keyword : Braille Computer, Braille Display, Chip, Control System

二、緣由與目的

近年來，隨著電腦科技的進步，電腦逐漸在就業領域中佔有一席之地。資訊發展的成果，將使人們的生活更舒適與方便，同時也是改善身心障礙者的生活、學習及就業環境的契機。就視障而言，在高等教育方面，歐、美、日等先進國家的視障者通常可憑他們的實力和志趣就讀大學的各個科系，其中更有獲得博士學位者。我們發現其中主要原因之一就是盲用電腦在先進國家已經相當普遍，它確實是協助視障者解決生活與學習困難的最好工具。

近年來歐、美、日等視障輔具廠商皆積極朝向輕薄短小、可攜式、特殊功能鍵之方向研發，目前已知有 Sighed Electronics 公司的 Braillex Compact、Tieman 公司的 CombiBraille、Braille Voyager 以及 ATR/JUA 的 Potex 等等皆已開發成功並進行量產。上述輔具多為筆記型電腦以及點字觸摸顯示器之整合應用，改善點字觸摸顯示器必須連接個人電腦方能操作的問題，亦使視障者獲取資訊上更為便利，但由於國外廠商所生產之視障輔具雖然設計精細輕巧、功能強大，但依舊存在價錢昂貴、維修不易等問題，而且仍然只能使用外文點字而無法採行中文點字操作系統，仍是國內視障者渴望使用其強大功能但依然不敢擁有或無法普遍擁有。為真正解決價格昂貴維修不易的問題，必須使用國內所發展之點字觸摸顯示器和明眼用標準鍵盤；為真正解決盲用電腦中文化的問題，更必須使用國內所發展之「中英文盲用電腦點字系統及工具程式」；但如此卻依然無法解決國內視障者想使用國外

所發展視障用特殊功能鍵和視窗視障系統等多功能軟硬體系統，使得一些有需求之視障者必須同時購買國內外兩種觸摸顯示器硬體來使用外文視窗視障系統和中英文盲用電腦點字系統及工具程式，不僅浪費視障者金錢，在操作和擺放上亦十分不便。因此，在不須改變國內所發展之觸摸顯示器任何硬體設計，即可直接升級成為具有國外新型點字觸摸顯示器功能以操作使用視窗視障應用系統之國際化多功能盲用電腦，發展一個可模擬國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器是最省時、最省錢、最省事、考量照顧層面又最廣的唯一最佳選擇，不僅可顧及國內已推廣約 1000 台遍佈在全省各地之盲用電腦，亦不須增加日後持續推廣之觸摸顯示器軟硬體成本。

三、研究步驟

- 1.測試最新版國內外盲用電腦軟硬體系統及整理介面通訊協定。
- 2.規劃及設計中英文點字輸出入介面協定。
- 3.國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器設計及製作：

(1)系統動作規劃：

本系統由筆記型電腦串列埠(Serial port)抓取國外盲用電腦軟體資料或由筆記型電腦並列埠(Parallel port)抓取國內盲用電腦軟體資料給連接器之 8051，再由 8051 轉換成控制訊號驅動「金點二號」點字觸摸顯示器，使其完成動作；本系統亦抓取筆記型電腦鍵盤訊息給連接器之 8051 以模擬國內外點字觸摸顯示器之軟硬體功能鍵，再由 8051 轉換成功能鍵控制訊號透過串列埠或並列埠回傳給國內外盲用電腦軟體處理。

(2)系統模組規劃：

本計畫在規劃整體系統的概念主要在於整合國內外點字觸摸顯示器硬體功能和國內外盲用電腦軟體系統之控制模組，因而必須將控制部分規劃為兩大部分發展，即 (I) 筆記型電腦端軟體、(II) 智慧型模

擬連接器單晶片 8051 控制系統，並在發展初期已先行完成雙方之通訊協定規劃。

(3)8051 程式設計：

(I)利用 VISUAL C++ 撰寫程式碼。

(II)再將 VISUAL C++ 程式碼移植到 8051 C COMPILER 進行實驗。

(III)利用 8051 模擬器執行前項之 C COMPILER 程式碼。

(4)8051 电路板設計及製作。

4.國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器測試及修正。

四、結果與討論

本計畫有效率的使用電腦輔助電路設計軟體 ORCAD 設計出顯示方电路板和點字顯示器主機板的線路配置，決定所使用的元件，建立所需的元件配置表，並採用軟體 Protel 針對所設計電路板線路實際元件之幾何尺寸完成電子電路佈線並實際製作如圖 1 至圖 6 所示。

本計畫所研發之”國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器”將針對國內外點字觸摸顯示器動態特性進行模擬，並完成國內外點字觸摸顯示器驅動器、8051 單晶片控制器線路設計與製作、架構國內外盲用電腦軟體系統在個人電腦操作與智慧型模擬連接器之間的通訊協定，並以智慧型模擬連接器輸出動作命令控制國內點字觸摸顯示器之點字顯示行為，接而整合成為盲用電腦控制系統，使盲用電腦統合運作，不僅可使本土化盲用電腦不須改變任何軟硬體設計可直接升級成為國際化多功能盲用電腦，亦可改善視障輔具的功能，提昇視障者應用電腦的能力，以方便學習和創造更多就業機會如圖 7。

五、計畫成果自評

1. 本研究內容與原計畫規劃完成相符、達成預期目標。
2. 本計畫所研發之”國內外盲用電腦軟硬體系統智慧型模擬連接器”可使本土化

盲用電腦不須改變任何軟硬體設計及即可直接升級成為國際化多功能盲用電腦，不僅改善視障輔具的功能，提昇視障者應用電腦的能力，以方便學習和創造更多就業機會，亦提昇國內視障輔具功能及研發能力。

3. 參與本計畫之全盲視障者除可驗證其學習效能外，亦顯示透過輔具之協助將可使視障者一如平常人撰寫程式以從事科技領域進修與工作。

六、參考文獻

- [1] S. Kitakaze and Y. Okada, “Research on personal interface and system development for the disabled”, NEC Research & Development, Vol. 34, No. 2, pp. 257-262, 1993.
- [2] M. P. Srinivasan, C. R. Venugopal, and N. Kaulgud, “Computer braille terminal for the visually handicapped”, Journal of Microcomputer Applications, Vol. 13, No. 3, pp. 261-272, 1990.
- [3] N. Sriskanthan and K. R. Subramanian, “Braille display terminal for personal computers”, IEEE Transactions on Consumer Electronic, Vol. 36, No. 2, pp. 121-128, 1990.
- [4] L. H. McCarty and W. Editor, “Special alloy is key to braille computer display”, Design News (Boston), Vol. 46, No. 3, pp. 158-159, 1990.
- [5] D. Burger and C. Liard, “Alphanumeric display module for blind people”, Medical & Biological Engineering & Computing, Vol. 27, No. 3, pp. 327-329, 1989.
- [6] B. M. McMillin and P. Y. McMillin, “Personal computing for the visually impaired”, IEEE Potentials, Vol. 8, No. 2, pp. 17-20, 1989.
- [7] 萬明美, “眼科學與視障工學”, 五南圖書出版公司, 2000。
- [8] 葉豐輝、蔡慧駿、陳炳明、陳文展, “同步工程應用在盲用電腦點字顯示方之開發研究”, 中國機械工程學會第十七屆全國學術研討會, 2000。

- [9] 陳展昭、蔡慧駿、葉豐輝，“盲用電腦點字顯示方之電腦輔助設計與力學分析”，中國機械工程學會第十六屆全國學術研討會，1999。
- [10] 葉豐輝，洪錫銘，蔡慧駿，“應用 N I I 網路科技服務身心障礙者之推動建議”，Net'98 Taiwan 網路新紀元研討會，1998。
- [11] 葉豐輝，“如何協助建構與推廣殘障網路之建議”，1997 台灣區網際網路研討會，1997。
- [12] 葉豐輝，洪錫銘，“台灣中文盲用電腦軟硬體系統研發與視障資訊網路建構之概況及展望”，亞太區視障人士資訊科技研討會，1996。
- [13] 葉豐輝，“檢討失明人現時應用中文電腦的困難和解決方案”，失明人中文電腦應用研討會，1993。
- [14] 葉豐輝，洪錫銘，“電腦中文點字系統”，教育部計畫報告，1990。

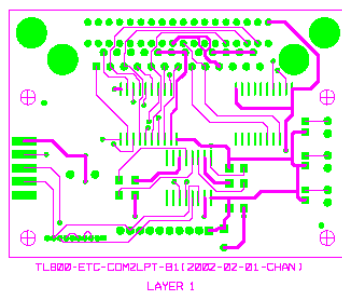


圖 1：上層電路

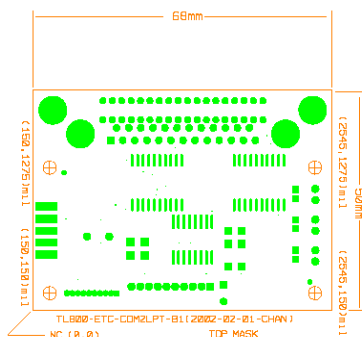


圖 2：上層孔位

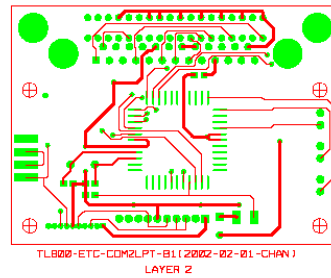


圖 3：下層電路

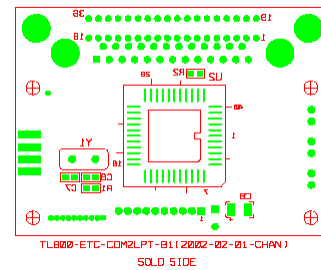


圖 4：下層孔位

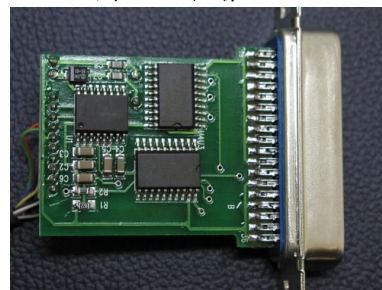


圖 5：下層孔位



圖 6：下層孔位



圖 7：視障者操作中文 Windows 系統